

⑬ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ Offenlegungsschrift  
⑪ DE 3308917 A1

⑤ Int. Cl. 3:  
B28B 15/00  
B 28 B 3/00  
B 28 B 1/52

⑳ Aktenzeichen: P 33 08 917.5  
㉑ Anmeldetag: 12. 3. 83  
㉒ Offenlegungstag: 13. 9. 84

DE 3308917 A1

㉑ Anmelder:  
G. Siempelkamp GmbH & Co, 4150 Krefeld, DE

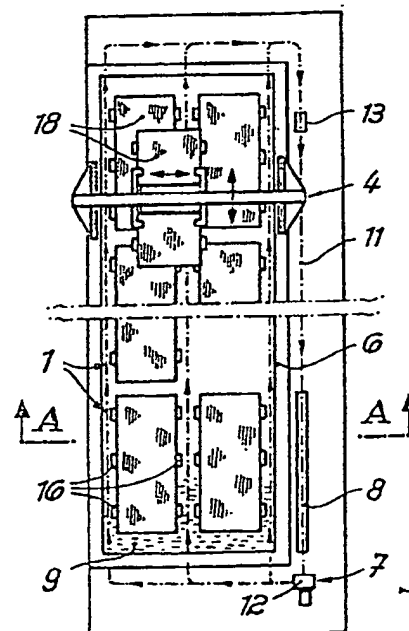
㉒ Erfinder:  
Antrag auf Nichtnennung

Bibliotheek  
Bur. Ind. Eigendom  
16 OKT. 1984

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤A Verfahren und Anordnung zur Herstellung von hydraulisch gebundenen Preßgutplatten

Verfahren zur Herstellung von hydraulisch gebundenen Preßgutplatten, wobei Preßgut aus Span- und/oder Fasermaterial, Zement und Anmachwasser, ggf. mit Zusätzen, zu Preßgutrohplatten geformt, die Preßgutrohplatten unter Zwischenlage von Preßblechen mit über die freien Kanten der Preßgutrohplatten vorstehendem Freirand gestapelt sowie im Stapel unter einem Vorhärtdruck zusammengehalten werden, der in den Preßgutplatten bei homogener Porenverteilung ein Porenvolumen freiläßt. Es werden Preßbleche verwendet, die als Wärmeleitplatten ausgeführt sind und deren Freirand als Wärmetauscher mit dem Heißwasser wechselwirkt. Die Preßgutrohplatten werden im Stapel einem Vorhärtdruck von 100 bis 400 N/cm<sup>2</sup> so ausgesetzt, daß ein für eine Wasseraufnahme von 1 bis 10 Gew.-% ausreichendes Porenvolumen freibleibt. Der Stapel wird in strömendes Heißwasser eingetaucht, und die Temperatur der Preßgutrohplatten im Stapel bei der Vorhärtung wird über die einstellbare Temperatur des Heißwassers gesteuert oder geregelt. Eine zur Durchführung des Verfahrens eingerichtete Anlage besitzt einen Heißwasservorrat, der als Tauchbecken ausgeführt ist, in welches zumindest ein Stapel mit Hilfe einer als Kran ausgeführten Einrichtung für die Manipulation der Stapel eintauchbar ist. Das Tauchbecken besitzt eine Umwälzvorrichtung sowie eine Heiz- und Kühlvorrichtung für das Heißwasser, dessen Menge ausreicht, um über die als Wärmeleitbleche und Wärmetauscherrand ausgeführten...



COPY

DE 3308917 A1

BEST AVAILABLE COPY

3308917

12.03.83

Andrejewski, Honke & Partner

Patentanwälte

Diplom-Physiker  
Dr. Walter Andrejewski  
Diplom-Ingenieur  
Dr.-Ing. Manfred Honke  
Diplom-Physiker  
Dr. Karl Gerhard Masch

Anwaltsakte: 59 282/RS

4300 Essen 1, Theaterplatz 3, Postf. 100254

10. Februar 1983

Patent- und Hilfsgebrauchsmusteranmeldung

G. Siempelkamp GmbH & Co.

Siempelkampstraße 75

4150 Krefeld 1

Verfahren und Anordnung zur Herstellung von  
hydraulisch gebundenen Preßgutplatten

Patentansprüche:

1. Verfahren zur Herstellung von hydraulisch gebundenen Preßgutplatten,

wobei Preßgut aus Span- und/oder Fasermaterial, Zement und Anmachwasser, ggf. mit Zusätzen, zu Preßgutrohplatten geformt, die Preßgutrohplatten unter Zwischenlage von Preßblechen mit über die freien Kanten der Preßgutrohplatten vorstehendem Freirand gestapelt sowie im Stapel unter einem Vorhärtdruck zusammengehalten werden, der in den Preßgutrohplatten bei homogener Porenverteilung ein Porenvolumen freiläßt,

COPY ]

-2-

wobei ferner die freien Kanten der Preßgutrohplatten im Stapel während einer vorgegebenen Vorhärungszeit der Einwirkung von Heißwasser ausgesetzt und die Preßgutrohplatten unter Wasseraufnahme durch die Poren zu Preßgutvorplatten vorgehärtet werden, welche Preßgutvorplatten danach drucklos zu den Preßgutplatten weiter ausgehärtet werden, dadurch gekennzeichnet, daß Preßbleche verwendet werden, die als Wärmeleitplatten ausgeführt sind und deren Freirand als Wärmetauscherrand mit dem Heißwasser wechselwirkt, daß die Preßgutrohplatten im Stapel einem Vorhärungsdruck von 100 bis 400 N/cm<sup>2</sup> so ausgesetzt werden,

daß ein für eine Wasseraufnahme von 1 bis 10 Gew. % (bezogen auf das Gewicht der Preßgutrohplatte) ausreichendes Porenvolumen freibleibt,

und daß der Stapel in strömendes Heißwasser eingetaucht sowie die Temperatur der Preßgutrohplatten im Stapel bei der Vorhärtung über die einstellbare Temperatur des Heißwassers und die als Wärmeleitplatten mit Wärmetauscherrand ausgebildeten Preßbleche gesteuert oder geregelt wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß mit einem Vorhärungsdruck von 200 bis 300 N/cm<sup>2</sup> gearbeitet und ein für eine Wasseraufnahme von etwa 7 Gew. % geeignetes Porenvolumen in den Preßgutrohplatten freigelassen wird.

3. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Preßgutrohplatten im Stapel zu Beginn der Vorhärtung auf eine Temperatur von etwa 50 bis 80 °C durch das

12.03.83

3308917

Andrejewski, Honke & Partner, Patentanwälte in Essen

- 3 -

strömende Heißwasser aufgeheizt und danach unter Wärmeabfuhr durch das strömende Heißwasser auf dieser Temperatur gehalten werden.

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß dem strömenden Heißwasser Abbindebeschleuniger beigegeben werden und durch diese der Vorhärtungsvorgang eingeleitet wird.

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß dem strömenden Heißwasser Abbindeverzögerer beigegeben werden.

6. Anordnung zur Durchführung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 5, - mit einer Spannvorrichtung für die unter Zwischenlage der Preßbleche gestapelten Preßgutrohplatten mit vorgegebenem Vorhärtungsdruck, Einrichtung für die Manipulation der Stapel und Heißwasservorrat, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß der Heißwasservorrat als Tauchbecken (6) ausgeführt ist, in welches zumindest ein Stapel (5) mit Hilfe der als Kran ausgeführten Einrichtung (4) für die Manipulation der Stapel (5) eintauchbar ist, und daß das Tauchbecken (6) eine Umwälzvorrichtung (7) sowie eine Heiz- und Kühleinrichtung (8) für das Heißwasser (9) aufweist, dessen Menge ausreicht, um über die als Wärmeleitbleche mit Wärmetauscherrand (10) ausgeführten Preßbleche (2) die Temperatur der Preßgutrohplatten (3) im Stapel (5) zu regeln oder zu steuern.

7. Anordnung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß bei der Herstellung von Preßgutrohplatten (3) der Dicke D die Preßbleche (2) eine Dicke d aufweisen, die etwa  $D/2$  entspricht, und

daß der Wärmetauscherrand (10) der Preßbleche (2) eine Breite  $b$  aufweist, die um etwa einen Faktor 10 größer ist als die Dicke  $d$ .

8. Anordnung nach einem der Ansprüche 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Preßbleche (2) aus gut wärmeleitendem Werkstoff aufgebaut sind.

9. Anordnung nach einem der Ansprüche 6 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Preßbleche (2) einen Wärmetauscherrand (10) mit durch Rippen (15) oder dergl. vergrößerter Oberfläche aufweisen.

10. Anordnung nach einem der Ansprüche 6 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Spannvorrichtung (1) das Volumen des Stapels (5) bei der Vorhärtung unverändert festhält.

---

12.03.83

Andrejewski, Honke &amp; Partner, Patentanwälte in Essen

- 5 -

Die Erfindung bezieht sich gattungsgemäß auf ein Verfahren zur Herstellung von hydraulisch gebundenen Preßgutplatten,

wobei Preßgut aus Span- und/oder Fasermaterial, Zement und Anmachwasser, ggf. mit Zusätzen, zu Preßgutrohplatten geformt, die Preßgutrohplatten unter Zwischenlage von Preßblechen mit über die freien Kanten der Preßgutrohplatten vorstehendem Freirand gestapelt sowie im Stapel unter einem Vorhärtdungsdruck zusammengehalten werden, der in den Preßgutrohplatten bei homogener Porenverteilung ein Porenvolumen freiläßt,

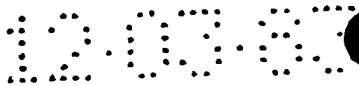
wobei ferner die freien Kanten der Preßgutrohplatten im Stapel während einer vorgegebenen Vorhärtdungszeit der Einwirkung von Heißwasser ausgesetzt und die Preßgutrohplatten unter Wasseraufnahme durch die Poren zu Preßgutvorplatten vorgehärtet werden, welche Preßgutvorplatten danach drucklos zu den Preßgutplatten weiter ausgehärtet werden. - Es versteht sich, daß bei der Herstellung solcher Preßgutplatten das Preßgut homogen aufbereitet wird, so daß sich in den Preßgutrohplatten auch eine homogene Porenverteilung mit offenen Poren einstellt, die über Kapillareffekt eine Wasseraufnahme bewirken können. Das Preßgut wird unter Berücksichtigung der stöchiometrisch für die hydraulische Bindung erforderlichen Wassermenge nach den herrschenden Regeln so angemacht, daß es nicht zu naß ist und noch Wasser aufnehmen kann. Als Zement kommen alle hydraulischen Binder gemäß DIN 1164, Teil 1 in Frage. Die Erfindung bezieht sich fernerhin auf eine Anordnung für die Durchführung eines solchen Verfahrens.

COPY

Die bekannten gattungsgemäßen Maßnahmen sind alt (DE-PS 187 093 aus 1905), sie haben in die moderne Praxis keinen Eingang gefunden.

Den bekannten gattungsgemäßen Maßnahmen liegt die Aufgabe zugrunde, dichte Preßgutplatten herzustellen, die zum Beispiel als Dachplatten keine Feuchtigkeit durchlassen. Es ist daher anzunehmen, daß mit möglichst hohem Vorhärtdungsdruck und großer Verdichtung, ohne Rücksicht auf das Porenvolumen, gearbeitet wird. Das heiße Wasser wird offenbar aufgesprüht und kann durch Wasserdampf ersetzt werden. Maßnahmen zur Steuerung oder Regelung der Temperatur der Preßgutrohplatten im Stapel sind nicht vorgesehen. Das heiße Wasser soll über die freien Kanten auf die Preßgutrohplatten einwirken und eine Aufquellung des Hydraulits in den Preßgutrohplatten bewirken, um dadurch zur Erzeugung der angestrebten Dichtheit beizutragen. Arbeitet man so, so gelingt es nicht, Preßgutplatten zu erzeugen, die reproduzierbar überall gleiche Festigkeit und darüber hinaus eine homogene Verteilung der weiteren physikalischen Parameter über den gesamten Grundriß in engen, durch die Aufbereitung des Preßgutes vorgegebenen Toleranzen aufweisen. Im Bereich der Mitte der fertigen Preßgutplatten stellt man andere Festigkeitswerte fest als im Bereich des Randes und häufig ist die Festigkeit im Bereich der Mitte der Preßgutplatten nicht ausreichend. Das dürfte der Grund sein, weshalb in der modernen Praxis mit ihren hohen Qualitätsforderungen anders gearbeitet wird.

In der modernen Praxis werden die Preßgutrohplatten zwar ebenfalls in der angegebenen Weise unter Zwischenlage von Preßblechen gestapelt, die Stapel werden jedoch, zumeist im Durch-



Andrejewski, Honke & Partner, Patentanwälte in Essen

- 7 -

laufverfahren, in Klimakammern eingebracht und in diesen unter Einwirkung von feuchter Luft vorgehärtet. Damit soll unter Berücksichtigung der Partialdrücke verhindert werden, daß die Preßgutrohplatten bei der Vorhärtung über ihre freien Kanten Anmachwasser verlieren. Eine beachtliche Wasseraufnahme aus der freien Luft heraus ist nicht möglich. Auch hier beobachtet man häufig starke, unkontrollierte Schwankungen der Festigkeit über den Grundriß der Platten. Untersuchungen, die der Erfindung zugrundeliegen, lassen den Schluß zu, daß diese Mängel der aus der Praxis bekannten Maßnahmen auf über den Plattenquerschnitt bei der Vorhärtung unterschiedlichen Temperaturen und unterschiedlicher hydraulischer Bindung beruhen. Dazu mag auch beitragen, daß die Preßgutrohplatten bei Beginn der Vorhärtung durch die heiße Luft von ihrem Rand her zunächst aufgeheizt werden, wenn auch spärlich, während danach durch die exotherme hydraulische Bindung in den Preßgutrohplatten Wärme entsteht, die sich im Bereich der Mitte des Stapels anhäuft und im Rahmen der bekannten Maßnahmen nicht definiert abgeführt werden kann. Zwar findet eine Wechselwirkung der heißen Luft auch mit dem Freirand der Preßbleche statt, diese Wechselwirkung ist jedoch spärlich und erlaubt wegen der geringen Wärmeleitung der heißen Luft keine Steuerung oder Regelung der Temperatur der Preßgutrohplatten im Innern des Stapels.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, das gattungsgemäße Verfahren so zu führen, daß Preßgutplatten erzeugt werden können, die über ihren gesamten Plattengrundriß in engen Toleranzen durch die Preßgutaufbereitung vorgegebene Festigkeits-



werte und darüber hinaus auch eine sehr homogene Verteilung der weiteren physikalischen Parameter aufweisen.

Zur Lösung dieser Aufgabe lehrt die Erfindung, daß Preßbleche verwendet werden, die als Wärmeleitplatten ausgeführt sind und deren Freirand als Wärmetauscherrand mit dem Heißwasser wechselwirkt, daß die Preßgutrohplatten im Stapel einem Vorhärtungsdruck von 100 bis 400 N/cm<sup>2</sup> so ausgesetzt werden,

daß ein für eine Wasseraufnahme von 1 bis 10 Gew. % (bezogen auf das Gewicht der Preßgutrohplatte) ausreichendes Porenvolumen freibleibt,

und daß der Stapel in strömendes Heißwasser eingetaucht sowie die Temperatur der Preßgutrohplatten im Stapel bei der Vorhärtung über die einstellbare Temperatur des Heißwassers und die als Wärmeleitplatten mit Wärmetauscherrand ausgebildeten Preßbleche gesteuert oder geregelt wird. Handelt es sich um die Herstellung gebräuchlicher "Faserzementplatten", so wird nach bevorzugter Ausführungsform der Erfindung mit einem Vorhärtungsdruck von 200 bis 300 N/cm<sup>2</sup> gearbeitet und ein für eine Wasseraufnahme von etwa 7 Gew. % geeignetes Porenvolumen in den Preßgutrohplatten freigelassen. - Die Erfindung geht von der Erkenntnis aus, daß die Lösung der angegebenen Aufgabe zwei Voraussetzungen hat: Einerseits muß sichergestellt werden, daß bei der Vorhärtung nicht nur kein Wasserverlust eintritt, sondern vielmehr eine definierte Wasseraufnahme erfolgt, andererseits muß Vorsorge getroffen werden, daß bei der Vorhärtung in

den Preßgutrohplatten überall gleiche Temperatur, d. h. möglichst homogene Temperaturverteilung über dem gesamten Grundriß sich einstellt. Beide Voraussetzungen sind erfüllbar, wenn in der angegebenen Art und Weise mit Heißwasser gearbeitet wird, ein definiertes Porenvolumen eingerichtet und die Preßbleche zu Elementen ausgestaltet werden, die eine Steuerung oder Regelung der Temperatur der Preßgutrohplatten im Stapel zulassen. Es versteht sich, daß die so ausgestalteten Preßbleche Wärmeenergie auch aus dem Heißwasser aufnehmen bzw. an das Heißwasser abführen müssen, was ohne Schwierigkeiten möglich ist, wenn mit strömendem Heißwasser gearbeitet wird und dessen Temperatur gesteuert oder geregelt wird. Um eine Strömung des Heißwassers zu erzeugen, kann mit Umwälzeinrichtungen gearbeitet werden, da es jedoch nur auf eine Relativbewegung ankommt, besteht auch die Möglichkeit, die Stapel in dem Heißwasser, beispielsweise in einem Tauchbecken, entsprechend zu bewegen. Das für eine bestimmte Qualität der Preßgutplatten erforderliche Porenvolumen läßt sich durch Versuche leicht ermitteln. Das Porenvolumen stellt sicher, daß die Preßgutrohplatten bei der Vorhärtung im Stapel eine definierte Wassermenge aufnehmen, wobei das Wasser überraschenderweise auch bis in den Bereich der Mitte der Preßgutrohplatten gelangt. Das Porenvolumen sowie damit die aufzunehmende Wassermenge werden so eingestellt, daß eine vollständige, definierte Abbindung des hydraulischen Binders stattfindet. Das über die Kapillarwirkung in die Preßgutrohplatten eindringende Wasser trägt auch zur Wärmeaufnahme der Preßgutrohplatten sowie gleichmäßigen Temperaturverteilung in den Preßgutrohplatten bei, und zwar durch seine fühlbare Wärme sowie durch Verbesserung des Wärmeüberganges und der Wärmeleitung.

Nach bevorzugter Ausführungsform der Erfindung werden bei der Vorhärtung die Preßgutrohplatten im Stapel zunächst aufgeheizt und dann auf definierter Temperatur gehalten. Dazu lehrt die Erfindung, daß die Preßgutrohplatten im Stapel zu Beginn der Vorhärtung auf eine Temperatur von etwa 50 bis 80 °C durch das strömende Heißwasser aufgeheizt und danach unter Wärmeabfuhr durch das strömende Heißwasser auf dieser Temperatur gehalten werden. Im Rahmen der Erfindung liegt es, dem strömenden Heißwasser Abbindebeschleuniger beizugeben, beispielsweise so, daß durch diese der Vorhärtungsvorgang eingeleitet wird. Es können dem strömenden Heißwasser aber auch Abbindeverzögerer beigegeben werden. Im Rahmen der Erfindung liegt es fernerhin, über das strömende Heißwasser die Temperaturführung während des Aushärtevorganges zu ändern, beispielsweise mehrmals auf etwa 20 °C zu senken und wieder anzuheben.

Die erreichten Vorteile sind darin zu sehen, daß nach dem erfindungsgemäßen Verfahren Preßgutplatten erzeugt werden können, die über ihren gesamten Grundriß in engen Toleranzen, die durch die Preßgutaufbereitung vorgegeben sind, definierte Festigkeitswerte aufweisen. Aber auch die weiteren physikalischen Parameter der Preßgutplatten sind über den Grundriß sehr gleichmäßig verteilt. Im Ergebnis erreicht man gegenüber den eingangs beschriebenen, bekannten gattungsgemäßen Maßnahmen eine beachtliche Verbesserung der Qualität der fertigen Preßgutplatten. Das gilt aber auch im Vergleich mit den Maßnahmen, mit denen in der modernen Praxis unter Verwendung von feuchter Luft und Klimakammern gearbeitet wird. Darüber hinaus ist von Vorteil, daß das erfindungsgemäße Verfahren in sehr einfachen Anlagen durchgeführt werden kann. Das wird im folgenden anhand einer Zeichnung ausführlicher erläutert. Es zeigen in schematischer Darstellung

Fig. 1 eine Draufsicht auf eine Anlage zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens,

Fig. 2 einen Schnitt A-A durch den Gegenstand nach Fig. 1,

Fig. 3 den vergrößerten Ausschnitt B aus dem Gegenstand nach Fig. 2 und

Fig. 4 den nochmals vergrößerten Ausschnitt C aus dem Gegenstand nach Fig. 3.

Die in den Figuren dargestellte Anordnung ist für die Durchführung des vorstehend beschriebenen Verfahrens bestimmt. Zum grundsätzlichen Aufbau der Anordnung gehören

eine Spannvorrichtung 1 für die unter Zwischenlage von Preßblechen 2 zu stapelnden Preßgutrohplatten 3 mit vorgegebenem Vorhärtungsdruck,

eine Einrichtung 4 für die Manipulation der Stapel 5 und

ein Heißwasservorrat.

Aus einer vergleichenden Betrachtung der Fig. 1 und 2 entnimmt man, daß der Heißwasservorrat als Tauchbecken 6 ausgeführt ist, in welches im Ausführungsbeispiel eine Mehrzahl von Stapeln 5 eintauchbar ist, und zwar mit Hilfe der als Kran ausgeführten Einrichtung 4 für die Manipulation der Stapel 5. Das Tauchbecken 6 besitzt eine Umwälzvorrichtung 7 sowie eine Heiz- und Kühleinrichtung 8 für das Heißwasser 9, dessen Menge ausreicht,

um über die als Wärmeleitbleche mit Wärmetauscherrand 10 ausgeführten Preßbleche 2 die Temperatur der Preßgutrohplatten 3 im Stapel 5 zu regeln oder zu steuern. Im Ausführungsbeispiel besitzt die Umwälzvorrichtung 7 für das Tauchbecken 6 eine Umlaufleitung 11 mit Pumpe 12, Filter 13 und die Heiz- und Kühleinrichtung 8. Die Heiz- und Kühleinrichtung 8 ist ihrerseits mit einer Steuer- oder Regelvorrichtung versehen, die es erlaubt, die Temperatur des Heißwassers 9 einzustellen, so daß beispielsweise im Tauchbecken 6 zunächst eine Aufheizung der Preßgutrohplatten 3 erfolgt und danach deren Temperatur konstant gehalten werden kann. Die Umwälzung ist entsprechend eingerichtet. Wie die Preßbleche 2 zur Erfüllung ihrer zusätzlichen Funktion als Wärmetauscher grundsätzlich aufgebaut sind, ergibt sich aus einer vergleichenden Betrachtung der Fig. 3 und 4. Sie müssen ausreichende Dicke  $d$  und einen ausreichend breiten Wärmetauscherrand 10 aufweisen und sollen aus einem gut wärmeleitenden Werkstoff bestehen. Insbesondere aus der Fig. 4 entnimmt man, daß bei der Herstellung von Preßgutrohplatten der Dicke  $D$  die Preßbleche 2 eine Dicke  $d$  aufweisen, die etwa  $D/2$  entspricht. Man erkennt fernerhin, daß der Wärmetauscherrand 10 der Preßbleche 2 eine Breite  $b$  aufweist, die um etwa einen Faktor 5 bis 10 größer ist als der Dicke  $d$  entspricht. In Fig. 4 wurde durch Pfeile 14 auch angedeutet, wie der Wärmefluß bei der Wärmezufuhr bzw. bei umgekehrter Pfeilrichtung bei der Wärmeabfuhr ist. Endlich erkennt man in Fig. 4, daß der Wärmetauscherrand 10 der Preßbleche 2 auch eine durch aufgesetzte Rippen 15 oder dergl. vergrößerte Oberfläche aufweisen kann.

10.03.80

Andrejewski, Honke &amp; Partner, Patentanwälte in Essen

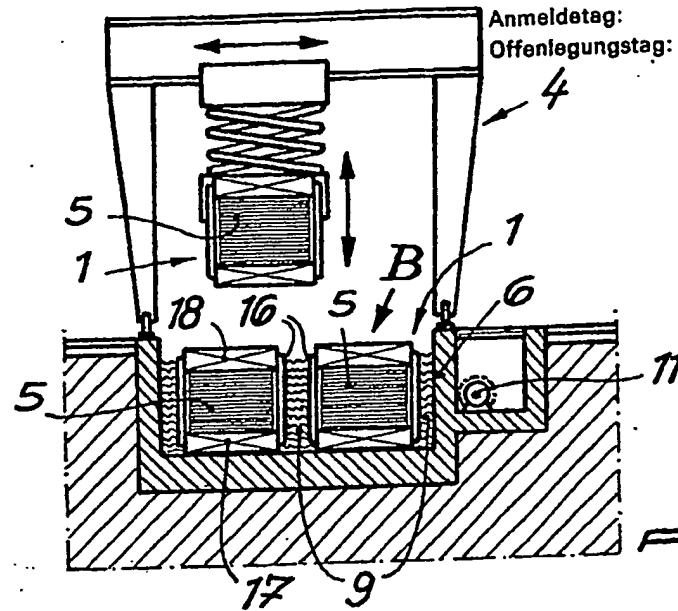
- 13 -

Die Spannvorrichtung 1 besteht beispielsweise aus einem Spann-  
gerüst mit seitlichen Zugstangen 16, einem sog. unteren Pressen-  
tisch 17 und einem sog. oberen Pressentisch 18. Die Anordnung  
ist so getroffen, daß das Volumen des Stapels 5 bei der Vörhär-  
tung unverändert bleibt.

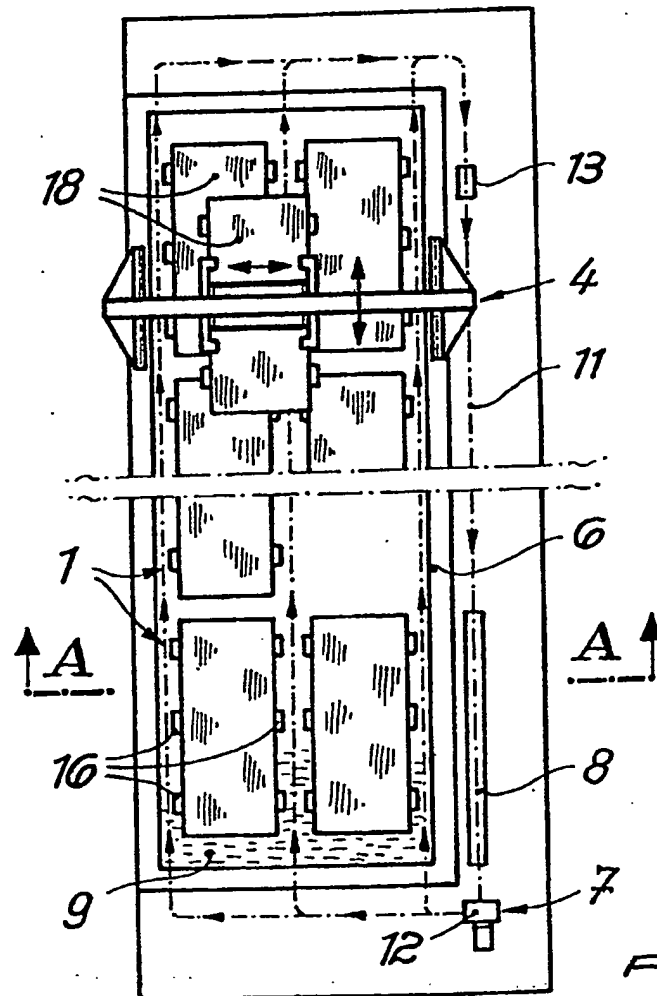
---

-14-  
- Leerseite -

Anmeldetag:  
Offenlegungstag:



*Fig. 2*



*Fig. 1*



12.03.88

-15-

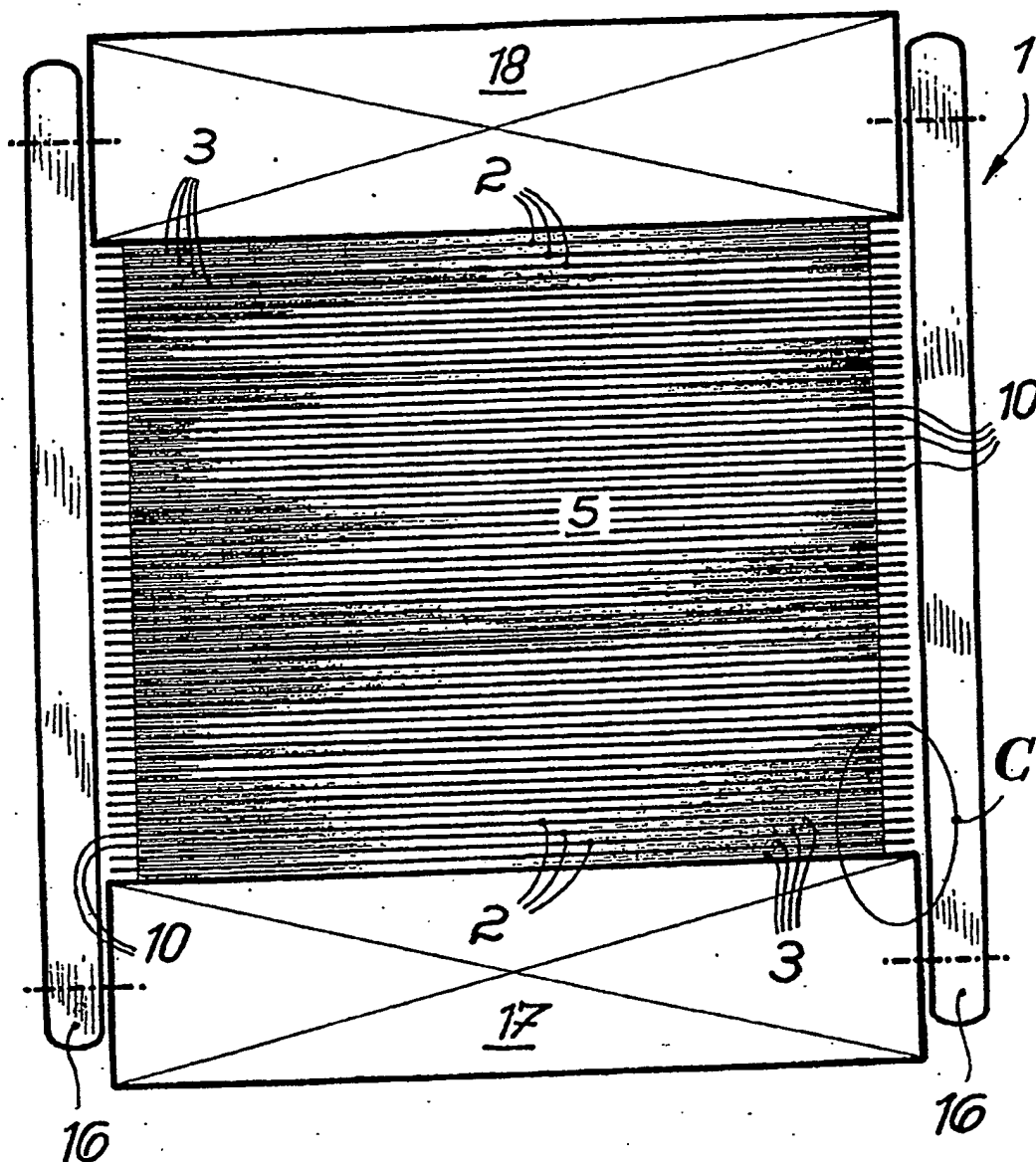


Fig. 3

12.03.83

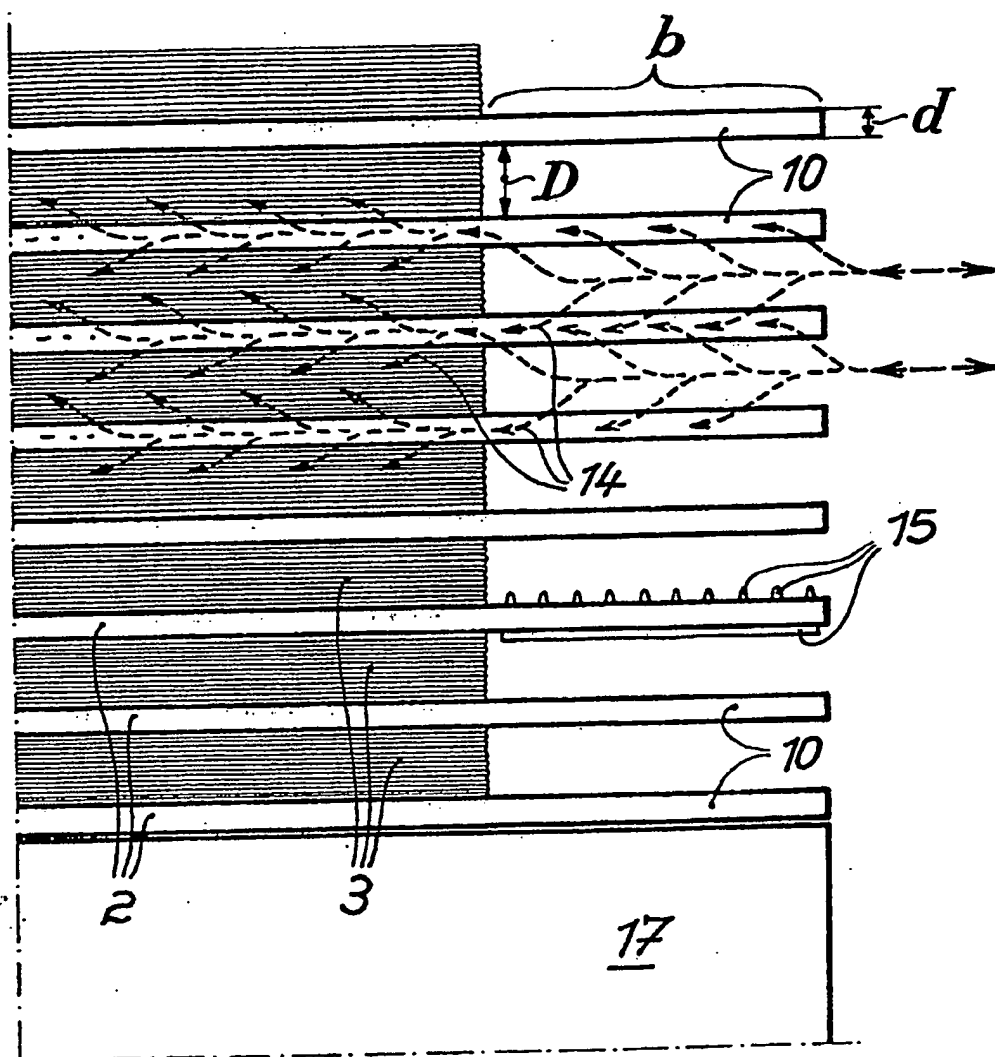


Fig. 4

59282